

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-271085
 (43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl. F25B 17/08

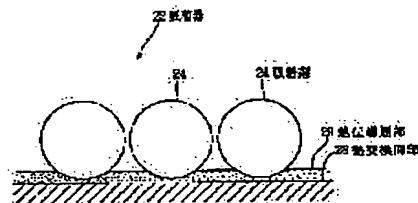
(21)Application number : 07-078590 (71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD
 (22)Date of filing : 04.04.1995 (72)Inventor : TERAO MASAYOSHI
 HONDA SHIN

(54) ADSORBER AND ADSORPTION REFRIGERATING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the heat transfer coefficient between adsorbents and an adsorber where adsorbents are attached so that they can transfer heat.

CONSTITUTION: In a heat exchanger 22, a site for attaching ball-shaped adsorbents 24 is allocated on a heat exchange surface 28 on which a heat transfer layer 29 is formed. The heat transfer layer 29 is formed of an adhesive layer and press-deformed by the adsorbents 24 as they are attached on the heat transfer layer 29. Thereby, the contact surfaces between the adsorbents 24 and the heat transfer layer 29 are increased with an enhancement in heat transfer coefficient between them, compared with such a constitution that the adsorbents 24 are in point-contact with the heat exchange surface 28.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-271085

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl.⁶
F 25 B 17/08

識別記号

庁内整理番号

F I
F 25 B 17/08

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全6頁)

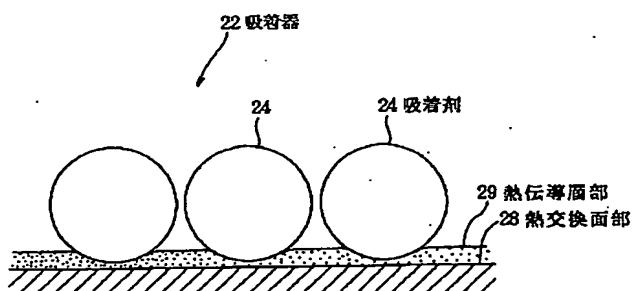
(21)出願番号 特願平7-78590
(22)出願日 平成7年(1995)4月4日(71)出願人 000004260
日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72)発明者 寺尾 公良
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(72)発明者 本田 伸
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(74)代理人 弁理士 佐藤 強

(54)【発明の名称】 吸着器及び吸着式冷凍装置

(57)【要約】

【目的】 吸着剤が伝熱的に配された吸着器において、吸着剤との間の熱伝達率を高める。

【構成】 熱交換器22において球状の吸着剤24が装着される部位は熱交換面部28に設定されており、その熱交換面部28に熱伝導層部29が設けられている。この熱伝導層部29は接着剤の層から形成されており、吸着剤24が装着された状態で当該吸着剤24により押圧変形する。これにより、吸着剤24と熱伝導層部29の接触面積が増大するので、吸着剤24と熱交換面部28とが点接触する構成に比べて、吸着剤24と熱交換面部28との間の熱伝達率を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気相冷媒を吸着すると共に加熱により気相冷媒を脱着する吸着剤が伝熱的に配される熱交換面部が設けられた吸着器において、

前記熱交換面部に、気相冷媒よりも熱伝達率が高い熱伝導層部を設け、前記吸着剤と前記熱交換面部との伝熱性能を向上させたことを特徴とする吸着器。

【請求項2】 請求項1記載の吸着器を複数設け、吸着動作時の吸着器に気相冷媒を流出する蒸発器と、脱着動作時の吸着器から流入した気相冷媒を凝縮して液冷媒にする凝縮器とを備えたことを特徴とする吸着式冷凍装置。

【請求項3】 前記熱伝導層部は粘着材料若しくは接着材料から形成されていることを特徴とする請求項1記載の吸着器または請求項2記載の吸着式冷凍装置。

【請求項4】 前記熱伝導層部は弾性材料から形成されていることを特徴とする請求項1記載の吸着器または請求項2記載の吸着式冷凍装置。

【請求項5】 前記熱伝導層部は塑性材料から形成されていることを特徴とする請求項1記載の吸着器または請求項2記載の吸着式冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、吸着剤により蒸気冷媒を吸着・脱着する吸着器及びこの吸着器を利用して冷気を生成する吸着式冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の吸着式冷凍装置としては、例えば特開平5-322364号公報のものがある。このものは、図5に示すように中空プレート1の外表面に吸着剤2を装着して熱交換プレート3を形成すると共に斯様な構成の複数の熱交換プレート3を作動流体と共に密閉容器4内に封入し、それらの熱交換プレート3を2つの系統に区分した上で、各系統とも中空プレート3内に高温流体を通流する脱着群と低温流体を通流する吸着群とに分け、少なくとも一方の系統の吸脱着動作がほぼ完了した時点で両系統とも高温流体と低温流体とを切換えるようにした吸着式ヒートポンプである。

【0003】 このような構成によれば、密閉容器4内で作動する冷媒は吸着剤2に吸着されているか或いは気相の状態となっているので、作動流体の搬送経路が不要化すると共に、液相と気相の相変換を助成するための膨脹弁が不要化し、装置構成が簡略化することができる。

【0004】 ここで、熱交換プレート3において、中空プレート1の外表面に吸着剤2を装着する構成としては、図6に示すように中空プレート1の外表面に複数の容器状のセル5を形成し、そのセル5に球状の吸着剤2を収納するようにしている。この場合、吸着剤2は中空プレート1の表面（セル5の壁面）に複数の部位で点接触している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来例のものでは、吸着剤2は中空プレート1（セル5）に点接触状態で装着されているので、吸着剤2と中空プレート1（セル5）との間に気相冷媒が介在している。この場合、吸着剤2と中空プレート1との間の熱伝達は、輻射と、接触部位での固体間の直接の熱伝達と、気相冷媒を通じて熱伝達の3つがある。

【0006】 しかしながら、気相冷媒の熱伝達率は極めて低い（気相冷媒が水蒸気の場合には0.024W/mK程度）ので、吸着剤2が点接触している場合には、輻射と、気相冷媒を通じた熱伝達が主となる。

【0007】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、吸着剤が伝熱的に装着された構成において、吸着剤との間の熱伝達率を高めることができる吸着器及び吸着式冷凍装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、気相冷媒を吸着すると共に加熱により気相冷媒を脱着する吸着剤が伝熱的に配される熱交換面部が設けられた吸着器において、前記熱交換面部に、気相冷媒よりも熱伝達率が高い熱伝導層部を設け、前記吸着剤と前記熱交換面部との伝熱性能を向上させたものである（請求項1）。

【0009】 本発明の吸着式冷凍装置は、上記構成の吸着器を複数設けた上で、吸着動作時の吸着器に気相冷媒を流出する蒸発器を設け、脱着動作時の吸着器から流入した気相冷媒を凝縮して液冷媒にする凝縮器とを設け、凝縮器の液冷媒を蒸発器へ輸送すめと共に、複数の吸着器を選択的に切替えて動作するようにしてもよい（請求項2）。

【0010】 また、前記熱伝導層部は粘着材料若しくは接着材料から形成されていてもよい（請求項3）。

【0011】 また、前記熱伝導層部は弾性材料から形成され、吸着剤を押しつける押圧によって変形することにより伝熱面積を拡大してもよい（請求項4）。

【0012】 また、前記熱伝導層部は塑性材料から形成され、吸着剤を一時的に押しつけた圧力により変形することにより伝熱性能を向上してもよい（請求項5）。

【0013】

【作用及び発明の効果】 請求項1記載の吸着器の場合、熱交換面部に設けられている熱伝導層部を介して吸着剤を装着すると、吸着剤と熱伝導層部との接触面積が増大するので、吸着剤と熱交換面部との間に介在する気相冷媒を通じて熱伝達する構成のものに比べて、吸着剤と熱交換面部との熱伝達率を高めることができる。これにより、吸着により発熱した吸着剤を熱交換面部を通じて効率良く冷却することができると共に、吸着剤を熱交換面部を通じて効率良く加熱することができる、吸着剤の吸着・脱着を効率良く行うことができる。

【0014】 請求項2記載の吸着式冷凍装置の場合、凝

(3)

特開平8-271085

3

縮器の液冷媒を蒸発器へ送ると共に、複数の吸着器を選択的に切替えて動作することにより、蒸発器の冷却作用を継続することができる。

【0015】また、請求項3記載の吸着器または吸着式冷凍装置の場合、熱伝導層部は粘着材料若しくは接着材料から形成されているので、熱伝導層部により吸着剤を保持することができる。

【0016】また、請求項4記載の吸着器または吸着式冷凍装置の場合、熱伝導層部は弾性材料から形成されているので、吸着器に吸着剤を充填した状態では、吸着剤は熱伝導層部により押圧され、吸着剤と熱伝導層部との熱伝達が向上する、また、弾性材料の反力によって吸着剤同士も押しつけられることで吸着剤同士の密着力を高めてそれらの間の熱伝達率を高めることができる。

【0017】また、請求項5記載の吸着器または吸着式冷凍装置の場合、熱伝導層部は塑性材料から形成されているので、吸着器自体或いはその表面を塑性材料で形成することにより、簡単に実施することができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明を車両用空調装置に適用した一実施例を図1乃至図4を参照して説明する。図2は全体の構成を概略的に示している。この図2において、吸着器としての第1の吸着ユニット11及び第2の吸着ユニット12は、三方弁13を通じて凝縮器14と接続されていると共に三方弁15を通じて蒸発器16と接続されている。また、凝縮器14はレシーバ17及びポンプ18を通じて蒸発器16と接続されている。

【0019】この場合、図2に示す状態では、第1の吸着ユニット11から蒸発器16、ポンプ18、レシーバ17、凝縮器14を経て第2の吸着ユニット12に至る閉鎖空間が形成されており、その閉鎖空間に冷媒としての水が封入されている。また、蒸発器16は、車室内への送風空気が通過するように設けられている。

【0020】一方、第1及び第2の吸着ユニット11及び12は三方弁21A、21Bを通じてエンジンの冷却水路と接続されており、図2に示す状態では、高温のエンジンの冷却水は第2の吸着ユニット12に供給される。

【0021】また、第1及び第2の吸着ユニット11及び12は三方弁19A、19Bを通じてポンプ30と放熱器20とに接続されており、吸着時には低温の冷却水が循環される。図2に示す状態では、第2の吸着ユニット12に低温の冷却水が供給されている。この放熱器20は、流入した冷却水を外気などにより冷却するもので、例えば、車両前面部などの空気冷却を行いやすい部分に配置されている。

【0022】第1及び第2の吸着ユニット11及び12には吸着剤が収容されている。この吸着剤は、水蒸気を吸着すると共に吸着した水蒸気を加熱により脱着するようになっており、ゼオライト、シリカゲルあるいは活性

(3)

4

アルミナなどの水蒸気の吸着・脱着に好適する材料から形成されている。ここで、上記各三方弁13、15、19A、19B、21A、21Bは、図示しない制御装置により通路が切替えられるようになっている。

【0023】また、第1及び第2の吸着ユニット11及び12は熱交換器を内蔵して構成されている。即ち、熱交換器を示す図3において、熱交換器22は、複数の矩形状のフィン23により複数の小部屋を形成し、その小部屋に球状の吸着剤24を充填した上で、上下面をキャップ25で閉鎖すると共に側面を金網26で覆って構成されている。この場合、各フィン23を貫通した状態で往復するように蛇行状の配管27が設けられており、その配管27を冷却水が通過するようになっている。

【0024】さて、上記熱交換器22において、フィン23及び配管27の表面は熱交換面部28に設定されており、図1に示すように熱交換面部28に熱伝導層部29が設けられている。この熱伝導層部29の熱伝達率は、水蒸気の熱伝達率よりも大きい0.1W/mK以上の材料、望ましくは熱伝達率が1.0W/mK以上の材料から形成されている。

【0025】具体的には、熱伝導層部29は、調整された粘着剤若しくは接着剤の溶液中に熱交換器22全体を浸漬することによりフィン23及び配管27の表面に粘着剤或いは接着剤を塗布すると共に必要に応じて乾燥させて形成されている。この場合、粘着剤としてはアクリル樹脂系粘着剤が好適し、接着剤としてはエポキシ樹脂、フェノール樹脂、エポキシ変性樹脂、シリコン樹脂が好適する。また、ゴム系の接着剤を使用するようにしてもよい。

【0026】ところで、熱交換器22内に吸着剤24が充填された状態では、熱伝導層部29は、図1に示すように吸着剤24により押圧変形されて接触面積が増大している。

【0027】尚、熱伝導層部29としてはゴム等の弾性材料から形成してもよい。即ち、ゴム等の弾性材料を加硫する前の溶液を調整し、その溶液中に熱交換器22を浸漬することでフィン23及び配管27の表面に均一厚さのゴム膜を被覆し、その後に加硫してゴム膜を形成する。

【0028】この場合、上述のように熱交換器22のフィン23間に吸着剤24を充填し、吸着剤24がこぼれ落ちないように金属メッキ或いは多孔質膜等の透湿性を有する材料で密閉する。このとき、吸着剤24を充填した外力により内部の吸着剤24はフィン23に形成されたゴム層に押しつけられるので、吸着剤24によって押されたゴム層の表面が変形して図1に示すように吸着剤24との接触面積が増大すると共に、吸着剤24同士が強く密着するようになる。

【0029】また、熱伝導層部29としては塑性変形する金属材料を用いるようにしてもよい。即ち、柔軟性を

有する鉛或いは金等の金属を熱交換器22の表面に鍍金を施して被覆を形成したり、金属のシートを吸着剤24と熱交換器22の金属表面との間に挟んだりする。この場合、吸着剤24は充填する際に熱交換器22の表面に押しつけて熱伝導層部29を塑性変形させることにより接触面積を増大することができる。

【0030】次に本実施例の作用について図2も参照して説明する。まず、第1の吸着ユニット11に収納された吸着剤24には水蒸気が吸着されておらず、第2の吸着ユニット12に収納された吸着剤24に水蒸気が吸着されている状態について説明する。この場合には、各三方弁13、15、19A、19B、21A、21Bは、図1に示すようにエンジンの冷却水を第2の吸着ユニット12に供給するように切替えられている。これにより、エンジンの排熱で加熱された高温の冷却水は、図中細実線の矢印で示すように、第2の吸着ユニット12に流入されて内部の熱交換器22に流れ込んで吸着剤24を加熱する。

【0031】一方、ポンプ30により放熱器20を通り冷却された低温の冷却水は、第1の吸着ユニット11内に流入して当該第1の吸着ユニット11内の熱交換器22の吸着剤24を冷却する。

【0032】上述のようにして第2の吸着ユニット12において吸着剤24が加熱されると、吸着剤24の脱着動作が促進されて吸着されている水が水蒸気として脱着されて凝縮器14に送られる。一方、第1の吸着ユニット11においては吸着剤24が冷却されるので、吸着剤24の吸着動作が促進されて蒸発器16から流入する水蒸気が吸着されるようになる。

【0033】さて、図中太実線で示すように、第2の吸着ユニット12から三方弁13を通じて水蒸気が凝縮器14に送られると、凝縮器14は水蒸気を水に凝縮してレシーバ17に送るようになる。このレシーバ17に貯留された水はポンプ18により汲み上げられて蒸発器16に送られる。これにより、蒸発器16において空調空気との熱交換により水が蒸発して水蒸気となり、その水蒸気は三方弁15を介して第1の吸着ユニット11に流入し、この第1の吸着ユニット11の吸着剤24により吸着されるようになる。

【0034】以上のようにして、第1の吸着ユニット11により吸着動作を行うと共に、第2の吸着ユニット12により脱着動作を行うことにより蒸発器16において空調空気が冷却される。そして、第1の吸着ユニット11が吸着動作を完了すると共に、第2の吸着ユニット12が脱着動作を完了すると、図示しない制御装置による三方弁13、15及び三方弁19A、19B、21A、21Bの切替えに応じて第1の吸着ユニット11が脱着動作に切替えられる共に、第2の吸着ユニット12が吸着動作に切替えられ、以て前述と同様にして蒸発器16による空調空気の冷却能力を継続することができ

る。

【0035】尚、このような三方弁13、15、19A、19B、21A、21Bの切替え動作は、予め決められた時間に合せたタイマーの出力や第1若しくは第2の吸着ユニット11若しくは12を通過する冷却水の温度の変化を温度センサ等の検出手段により検出すること等により行う。つまり、温度変化を検出する場合は、例えば第1の吸着ユニット11の吸着剤24に吸着動作を行わせている場合には、吸着剤24を冷却水により冷却するので、冷却水は吸熱して温度が上昇する。また、吸着剤24に脱着動作を行なわせている場合には、吸着剤24を加熱するので、冷却水は放熱して温度が低下する。そして、このような温度変化が少なくなると、吸着剤24の吸着動作あるいは脱着動作が完了に近付いたことになり、これにより循環方向の切替えタイミングを検出することができる。

【0036】さて、第1及び第2の吸着ユニット11及び12において吸着動作を実行するものにおいては、当該吸着ユニットの吸着剤24が水蒸気を吸着する際に温度が上昇する。この場合、吸着剤24の熱は、輻射と、吸着剤24の接触部位での熱伝達と、水蒸気を介した熱伝達とにより熱交換器22本体に伝達される。

【0037】ここで、吸着剤24は熱伝導層部29に大きな接触面積でもって接触していると共に、熱伝導層部29の熱伝達率は水蒸気の熱伝達率よりもはるかに大きいので、吸着剤24を熱伝導層部29に接触させ且つ接触面積を拡大することによりそれらの間に水蒸気が介在する構成に比較して、吸着剤24と熱交換面部28ひいては熱交換器22本体との間の熱抵抗は小さくなり、吸着剤24の熱を効率よく熱交換器22本体に伝達することができる。

【0038】図4は、各種材質で熱伝導層部29を形成した場合の熱伝達率と冷房能力との関係を示している。この図4に示すように表面処理が施されていない従来例のものに比べて、冷房能力を格段に高めることができる。

【0039】上記構成のものによれば、第1及び第2の吸着ユニット11及び12において吸着剤24と伝熱的に設けられる熱交換面部28に水蒸気の熱伝達率よりも高い熱伝導層部29を設け、吸着剤24が熱交換器22に装着された状態で吸着剤24と熱伝導層部29との接触面積を増大するようにしたので、吸着剤を熱交換器に点接触状態で装着していた従来例のものと違って、吸着剤24と熱交換器22本体との間の熱伝達率を高めて吸着剤24を効率よく冷却或いは加熱することができる。

【0040】本発明は、上記実施例のみに限定されるものではなく、次のように変形または拡張できる。吸着剤24として粉状のものを用いるようにしてもよい。熱伝導層部29として樹脂中に金属粉を添加して熱伝達率をさらに高めるようにしてもよい。

【0041】熱交換器22のフィン23自身を柔軟性を有する金属で形成するようにしてもよい。熱交換器22のフィン23の表面をエッティング処理等により発泡状に形成するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す要部の縦断面図

【図2】全体の構成を示す概略図

【図3】熱交換器を破断して示す斜視図

【図4】熱伝達率と冷房能力比との関係を示す特性図

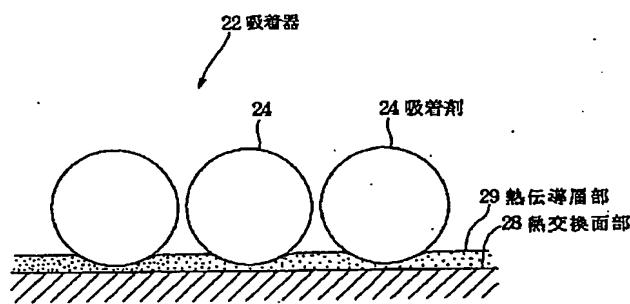
【図5】従来例における吸着器を示す概略図

【図6】熱交換プレートの斜視図

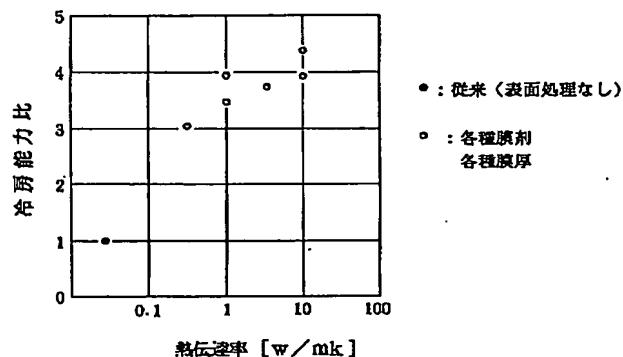
【符号の説明】

11は第1の吸着ユニット(吸着器)、12は第2の吸着ユニット(吸着器)、13は三方弁、14は凝縮器、15は三方弁、16は蒸発器、19A、19Bは三方弁、20は放熱器、21A、21Bは三方弁、22は熱交換器、24は吸着剤、28は熱交換面部、29は熱伝導層部である。

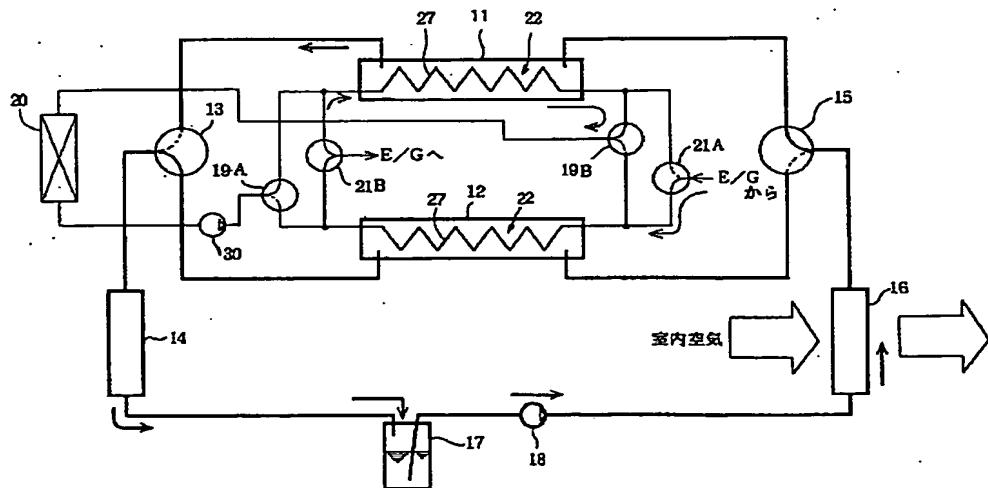
【図1】



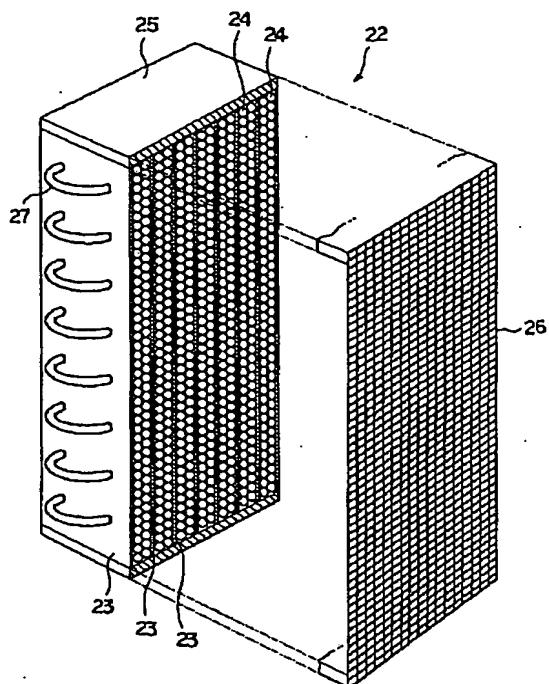
【図4】



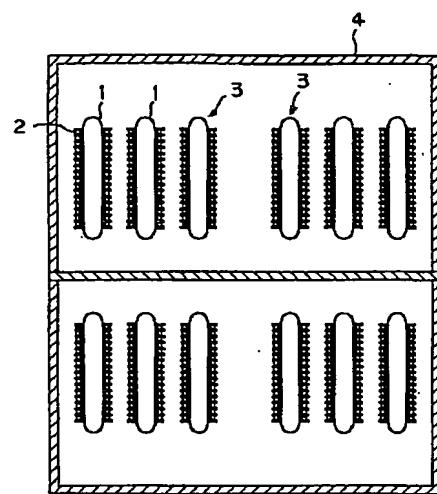
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

